

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada zaman di mana energi terbarukan sudah mulai banyak digunakan, pembangkit listrik pun juga mulai beralih ke pembangkit dengan sumber energi yang terbarukan dan lebih ramah lingkungan. Salah satu sumber energi terbarukan yang biasa digunakan pada pembangkit listrik adalah angin. Pembangkit listrik tenaga angin memiliki dua komponen utama, yaitu turbin angin yang berputar dan menyalurkan energi yang dihasilkan menuju generator yang akan dikonversikan menjadi energi listrik[1].

Potensi energi angin untuk pembangkitan listrik di Indonesia sebesar 9.29 GW dan sekitar 0.5 GW yang dikembangkan, dalam hal ini butuh adanya optimalisasi dalam penggunaan potensi energi angin tersebut [2]. Aplikasi turbin angin dari skala kecil hingga skala besar saat ini telah banyak diterapkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang tersebar.

Dalam sistem konversi energi angin (SKEA), turbin angin di gabungkan dengan generator PMSG untuk menghasilkan energi listrik dari angin. Karena memiliki beberapa kelebihan, seperti dapat meningkatkan *efisiensi system* pada *wind energy*. Dari sistem konversi energi angin terdapat efisiensi ekstraksi energi maksimum dari turbin angin dengan menggunakan *maximum power point tracking* (MPPT). Sehingga pada pengoperasian kecepatan angin yang berbeda-beda dengan menggunakan MPPT, mampu menghasilkan energi yang efisien dan optimal sesuai dengan kinerja dari fungsi MPPT itu sendiri.

Untuk keamanan komponen dalam sistem konversi energi angin (SKEA), beroperasi dalam bentuk cut-in ( $V_{in}$ ) dan ( $V_{out}$ ) kecepatan angin cut-out. Selain itu, nilai daya yang dicapai dari turbin angin di rated kecepatan angin ( $V_{rated}$ ). Ada empat operasi wilayah utama yang dipisahkan oleh  $V_{in}$ ,  $V_{rated}$ , dan kecepatan  $V_{out}$  angin[2][3]. MPPT yang digunakan pada daerah operasi kedua antara  $V_{in}$  dan  $V_{rated}$  untuk mendapatkan daya maksimum pada kecepatan angin yang ditentukan.

Untuk mengoptimalkan tegangan yang dihasilkan pada pembangkit listrik tenaga angin, menggunakan perhitungan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) dengan algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO).

*Maximum power point tracking* (MPPT) algoritma *ant colony optimization* merupakan suatu metode yang meniru perilaku semut dalam mencari makan. Algoritma ini biasanya digunakan untuk mencari jarak minimum dari suatu tempat ketempat yang lain. Sehingga algoritma *ant colony optimization* ini dapat digunakan untuk mencari point atau titik maksimum dari karakteristik tegangan dan arus pada sistem konversi energi listrik (SKEA). Pada tugas akhir ini saya menggunakan algoritma *ant colony optimization* (ACO). Dengan tujuan, untuk memecahkan suatu masalah dan diharapkan untuk memberikan keuntungan dari segi keakurasian sehingga memberikan daya yang maksimal[3].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara mendapatkan daya maksimum pada PLTB
2. Bagaimana perancangan maximum power point tracking (MPPT) menggunakan *algorithm ant colony optimization* agar memiliki efisiensi yang tinggi.
3. Bagaimana mengimplementasikan pemodelan *maximum power point tracking* (MPPT) yang dirancang dalam bentuk simulasi MATLAB

## 1.3 Batasan masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Pembahasan jenis design sistem yang digunakan dalam simulasi adalah secara umum
2. Mode yang digunakan adalah *algorithm ant colony optimization*
3. Membahas analisis performa sistem MPPT yang dirancang berdasarkan *algorithm ant colony optimization*.
4. Pada simulasi tugas akhir ini simulink menggunakan MATLAB 8.0 R2016a

## 1.4 Tujuan Penelitian

Pada tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan model MPPT yang dapat bekerja maksimal dan memiliki efisiensi tinggi
2. Mengimplementasikan rancangan model MPPT menggunakan *algorithm ant colony optimization* dalam bentuk simulasi MATLAB

## **1.5 Sistem Penulisan**

Sistematika untuk penulisan tugas akhir yang berjudul ANALISA EFESIENSI MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) WIND ENERGY CONVERSION SYSTEM MENGGUNAKAN ALGORITMA ANT COLONY OPTIMIZATION adalah :

### **BAB I                      Pendahuluan**

Pada bab ini diuraikan secara garis besar permasalahan dalam penelitian

### **BAB II                    Landasan Teori**

Teori teori penunjang yang berkaitan dengan perencanaan sistem dari tugas akhir akan dijabarkan pada bab ini.

### **BAB III                  Metode Penelitian dan Perancangan**

Bab perancangan system pada MPPT, mulai dari wind energy, konverter, serta algoritma yang akan digunakan.

### **BAB IV                  Pengujian dan Analisa Sistem**

Berisi seluruh data hasil uji desain sistem yang sudah dirancang sebelumnya sehingga bias dianalisa dan diambil kesimpulan.

### **BAB V                    Penutup**

Terdapat kesimpulan dan saran setelah melakukan penelitian